

PESTİSİD'LERİN KUŞLARA ETKİSİ

Talip ÖDEN²

G İ R İ Ő

İnsanlık, beslenmek ve korumak için dünyanın bilinen bütün doğal kaynaklarını büyük bir teknolojik çaba ile işletmekle, bir yönden doğal kaynakları azaltmakta, diğer yönden geniş bir artıklar ve çevre bulaşması ile bunun ekolojik etkileri konusunu ortaya çıkarmaktadır. Artıklar ve çevre bulaşması konusunu çözümlemek için alınan veya alınacak tedbirler ekseriya yetersiz veya her zaman geç kalmaktadır. Yetersiz veya geç kalmanın nedeni, bir ihtiyacı karşılamak için bulunan çarenin, çevreye veya insana uzun vadedeki etkisinin ne olacağını önceden açıklıkla bilinmemesidir.

Bu gün, sun'i vitaminlerin, antibiyotiklerin, sülfamidlerin uzun vadedeki etkilerinin ne olacağı sorunu vardır. Bu gün, plâstik ve metal malzeme artıklarının çevredeki etkileri konusu vardır. Bu gün, ısınma ve ulaştırma çarelerinin ortaya çıkardığı havanın kirlenmesi ve hatta buna bağlı olarak iklimin değişmesi tehlikesi vardır. Bu gün, temizlenmeye deterjanlarla bulunan çözümün ortaya koyduğu suların kirlenmesi ve bunun sulardaki alglerin artışı teşvik ederek su oksijeninin anormal tüketimine sebep olması ve bunun da sularla yaşayan canlılara olumsuz etkisi konusu vardır.

İnsan sağlığını tehdit eden ve vektörlerle taşınan hastalıklara ve bitki zararlılarına karşı etkili bir çözüm tarzi getiren pestisidlerin meydana getirdiği çevre bulaşması ve bunun arzu edilmeyen ekolojik etkileri örnekleri verilen sorunların en yenilerindedir ve önemle üzerinde durulacak bir konudur. Ziraî ve ziraî olmayan gayeler için milyonlarca ton sentetik pestisid, milyonlarca dönüm araziye tatbik edilmektedir. Bu pestisidlerin büyük bir kısmı tatbik sahasından başka yerlere gitmekte veya taşınmaktadır. Bu pestisidler acaba nereye gitmektedir ve hedef olarak alınmayan organizmalar üzerindeki etkileri nedir? Bunlar bu gün pestisid tatbik edilmesinin ortaya çıkardığı ve hemen her tatbikatta nazarı dikkate alınması icap eden problemlerdir.

Pestisidlerin kuşlara etkisi bu problemlerin birisidir ve bu konuda gelecekte yapılacak çalışmalar için faydalı bir kaynak olacağı düşünülerek bu literatür taraması yapılmış, yurdumuzda bu konuda yapılan tetkik ve gözlemler de belirtilmiştir.

Yazıda bahsi geçen kuşların Türkçe isimleri Karol (1963)'un Zooloji terimleri sözlüğünden ve Ergene (1945)'nin Türkiye kuşları adlı eserinden alınmıştır.

1 Bitki Hastalık ve Zararlılarına karşı kimyasal savaşta kullanılan ilâçlar.

2 Ziraî Mücadele İlâç ve Âletleri Enstitüsü, Böcek Toksikolojisi Lâboratuvarı Şefi — ANKARA.

I. PESTİSİDLERİN KUŞLARA ULAŞMA YOLLARI

Belli bir çevreye tatbik edilen bir pestisid, biyolojik veya fiziksel yollarla çevreye dağılmaktadır. Biyolojik yollar, pestisidin bitkisel veya hayvansal organizmalarla, fiziksel yollar ise pestisidin rüzgâr, su v.s. ile çevreye dağılmasını ihtiva etmektedir. Biyolojik ve fiziksel yollarla pestisidlerin çevreye dağılması kuş barınaklarını da az veya çok miktarda toksik maddelerle buluşturmakta ve yabancı kuşlar toksikantları direkt temas veya gıdaları ile almaktadırlar. Yeni ilaçlanmış veya pestisid bakiyesi ihtiva eden sahada kuşların yitürmesi sureti ile direkt temas olduğu gibi, ilaç bakiyesi ihtiva eden bitkisel veya hayvansal gıdaların yenmesi sonucunda da ilaç, kuş bünyesine geçmektedir. Tohum veya bitki yiyen kuşlar muhtemelen ilaçlanmış tohum veya bitkileri yemek sureti ile ilaçla buluşurlar.

Toprakta beslenen Nar Bülbülü (*E r i t h a c u s r u b e c u l a*), Tarla Kuşu (*A l a u d a a r v e n s i s*), Kız Kuşu (*V a n e l l u s v a n e l l u s*), Kara sığırcık (*S t u r n u s v u l g a r i s*), Ardıc kuşları (*T u r d u s* spp.), Kangalar (*C o r v u s* spp.) gibi kuşlar ilaçla buluşmuş toprak kurtları, yumuşakçalar veya diğer böcekleri yemek suretile ilaç bakiyelerini bünyelerine almaktadırlar.

Diğer taraftan, pestisidler balık yiyen kuşlara balıklar vasıtası ile geçmektedir. Pestisidler sulara, su içinde veya kenarlarında meydana gelen bitkilerin veya böceklerin mücadelesi için ilaçların doğrudan doğruya tatbik edilmesi, ilaçlanmış bitki veya toprak satırlarından toprak üstü veya toprak altı sulardaki hareketi veya yağmur suları ile yıkanması, ilaç endüstrisi artıklarının akar veya durgun sulara boşaltılması veya topnağa boşaltılması halinde bunların topraktaki hareketleri, tatbik aletlerinin ve boş ambalaj kaplarının su kaynaklarında yıkanması suretile erişirler. Ayrıca, ilaçla buluşan atmosferdeki sıvı ve katı ilaç zerrecilerinin su kaynaklarına taşınması sonucunda da suların ilaçla buluşması mümkündür. İlaçla buluşan suda, planktonlarda ve balıklarda da ilaç birikmekte ve buradan da kuşlara geçmektedir.

İlaç bakiyelerinin muhtelif yollarla öldürücü olmayan dozlarda kuşlarda birikmesi ve bu kuşların yırtıcı kuşlar tarafından devamlı yenmesi sonucunda yırtıcı kuşlardaki bakiye seviyesi bir gün kronik veya akut zehirlenmeye sebep olabilecek miktara varmaktadır.

Kuşların davranışları onların bir çok yerlerde ilaçlarla temasa gelebileceğini işaret etmektedir. Zira, kuşların davranış ve yaşayışlarında büyük bir değişkenlik vardır. Kuşlar tarım arazisi, orman, çit, deniz, ırmak, göl gibi değişik çevrelerde yaşamakta ve her çevre kendi özel kuşlarını barındırmaktadır. Ayrıca, yerde veya ağaçta yaşayan, oyuk içinde yaşayan veya yükseklerde uçan, kır veya şehirlerde yaşayan türler mevcuttur. Bu bakımdan arazide ilaç kullanılan her yerde kuşların da ilaçlarla temasa gelmesi her zaman mümkündür. Fakat, temas etme her zaman zararlı olma manasına alınmamalıdır. Zira, bir maddenin toksik olma hususu XVI. asırda Paracelsus tarafından da ifade edildiği gibi doza bağlı bir husustur. Bir zehirin ufak bir miktarının kuş tarafından, belirli hiç bir tesir olmaksızın, metabolize edilmesi mümkündür. Bir ikinci, üçüncü ve daha sonraki diğer alınışlar toksik

maddenin vücuttaki birikimini, bir gün bir zehirlenmeye sebep verebilecek seviyeye varmasına kadar götürebilir. Fakat, bunun da gene belirli bir seviyeye varması icap etmektedir. Diğer taraftan, kuşların hareket halinde olmaları da onların en büyük koruyucu mekanizmalarıdır.

II. PESTİSİDLERİN KUŞLARA TOKSİSİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Pestisidlerin kuşlara muhtelif yollar ile ulaştığına, bu ulaşmanın değişik kuş türleri arasında farklı olabileceğine yukarıda temas edilmiştir. Pestisidlerin kuşlara toksisitesine ve kuş barınaklarının pestisidler ile bulaşmasına aşağıdaki hususlar tesir edebilir:

A. İlacın veya formülasyonunun kuşlara akut veya kronik toksisitesi ile, ölüme sebep olan veya büyüme, çoğalma gibi hayati fonksiyonları bozan miktarları. Bu miktarlar genellikle laboratuvar denemelerinden elde edilir ve kuşun vücut ağırlığının her kg için mg veya su veya gıdada ppm olarak ifade edilir.

B. Zirai veya zirai olmayan gayeler için her ünite saha veya hacime tatbik edilen toksikant miktarı, ilaçlanan sahanın genişliği, çevrede aynı fizyolojik noktaya tesir edebilen toksik ekivalantların konsantrasyonu ve çevredeki total toksikant miktarı.

C. Çevredeki toksikantların veya toksik bozulma ürünlerinin, toprak, su, bitkisel ve hayvansal dokulardaki dayanıklılığı ve bakiyelerin hayvansal dokularda veya gıda halkasında birikme veya konsantre olma kabiliyeti.

D. Toksikantın biokimyasal ve farmakolojik özellikleri, absorpsiyon yolları ve nisbetleri, etkiye uğrayan fizyolojik mekanizmalar, ilacın bozunma ürünleri veya metabolitlerin yapısı ve toksisitesi ve çevrede bulunabilecek diğer pestisidler tarafından toksikantın potansiyasyon derecesi.

Bütün bunların tarla denemeleri ile aydınlatılmasına imkân yoktur. Fakat, pestisidlerin ruhsatlandırılması esnasında bu hususlara ait mümkün olabilen bilgilerin de istenmesi, toksikantın kuşlara olan etkisini değerlendirmede büyük ölçüde faydalı olabilir.

III. PESTİSİDLERİN KUŞLARA TOKSİSİTESİ

Kuş dokularında biriken pestisid bakiyeleri, letal etki yanında karaciğer, böbrek, cinsiyet ve diğer organların da fonksiyonunu tamamen veya kısmen bozabilir. Küçük dozlara zaman zaman maruz kalmanın bu organlara kümülatif etkilerinin sonucunda kuş kısa veya uzun bir zaman sonra ölebilir veya kümülatif etkiler yaşama kabiliyeti ve çoğalma potansiyelinin azalması şeklinde tezahür edebilir. Aşağıda pestisidlerin kuşlara akut ve kronik toksisite-leri konusunda yapılmış bazı çalışmalar özetlenmiştir.

A. KRONİK TOKSİSİTE

1. Büyüme ve değişik organlara etki

Sherman ve Rosenberg (1954)'e göre 7 günlük civcivlere gıdalarındaki 1.5 ve 3 ppm dozundaki endrin tesir etmemektedir. Fakat, doz 6 veya 12 ppm'e yükseltildiği zaman civcivler çabuk tahrik olmakta, ağırlıkları artmamakta

ve 12 hafta sonra 6 ppm de % 15 ve 12 ppm de % 95 ölüm olmaktadır. Carpenter et al., (1961) vücut ağırlığının her kg için 2 gr Carbaryl verilen civcivlerde ayaklarda zafiyet görüldüğünü, fakat 1-2 gün içinde düzelme olduğunu belirtmektedir. Sherman et al., (1963) tavuklara 59 hafta süreyle günde 30 ppm Dimethoate'ı içme sularında verdikleri zaman plasma kolinesterasında inhibasyon ve iştahta azalma müşahade etmişlerdir. Noakes ve Benfield (1965) gıdalarında 10, 50 ve 250 ppm DDT ile 15 hafta beslenen kümes hayvanlarında toksik bir tesir görmemişlerdir. Beslenmenin sonunda, beslenen doza orantılı olarak dokularda DDT, DDE ve DDD (TDE) bulunmuştur. DDT ve metabolitleri en fazla yağda ve daha az miktarlarda da yumurtalık, karaciğer, beyin ve yumurtada tesbit edilmiştir. Nir et al., (1966) legorn tavuklarına 60 gün süreyle günde 180 mg ve vücut ağırlığının her kg için 540 mg carbaryl verdikleri zaman, az da olsa toksik bir tesir bulmamışlar ve ette carbaryl ve metabolitinin bakiyesini tesbit edememişlerdir. Fakat, yüksek doz verilenlerde ette bakiyeler ve muhtelif organlarda histopatolojik değişimler görülmüştür. Her iki dozda da yağ dokusunda bakiyeler bulunmuşlardır.

Shellenberger et al., (1966) Japon bildircinini (*Coturnix coturnix japonica*) 3 hafta 0.5, 5 ve 50 ppm Azodrin ile besledikleri zaman 0.5 ppm in büyüme, gıda tüketimi, yumurta verimi ve çoğalmaya tesir etmediğini tesbit etmişlerdir. 5 ppm de ilk haftada ağırlıkta çok az bir azalma olmuştur. 50 ppm de bütün dişiler iki hafta ve erkekler 3 hafta içinde ölmüşlerdir.

Bailey et al., (1969 a) 100 ppm DDT ve DDD ile 24 gün beslenen güvercinlerde, besleme esnasında kuşların hiç birinin ölmediğini, bununla beraber, DDT ile beslenmenin 10 cu gününden sonra kuşların büyük bir kısmında titremeler müşahade etmişlerdir. Bu titremeler DDD ile beslenenlerde müşahade edilmemiştir. Kontrollarda vasatı karaciğer ağırlığı 8 gr iken, DDT ile beslenen kuşlarda, beslenme durduktan bir ay sonra 29 gr ve 274 gün sonra 12 gr olmuştur. DDD ile beslenen kuşlarda karaciğer ağırlığındaki artış çok az olmuştur. DDT nin metabolizmi konusundaki çalışmalarında araştırmacılar DDT nin süratle DDE ve DDD ye döndüğünü tesbit etmiş olduklarından, güvercinlerde karaciğer ağırlığının artmasına DDE nin sebep olduğu kanaatine varmışlardır.

Bailey et al., (1969 b) 1000 ppm 1,1 - di - (p-chlorophenyl)-2,2-dichloroethylene (DDE) ve 1,1-di- (p-chlorophenyl)-2- chloroethylene (DDMU) ile ilaçlanmış buğdaylar ile beslenen güvercinlerde bu ilaçların kronik etkilerini araştırmışlardır. DDE ile 21 gün beslenmiş, fakat, beslenme esnasında 35 kuştan 5 i ölmüştür. Ayrıca besleme durduktan sonra 34 gün içinde zaman zaman 7 kuş daha ölmüştür. DDMU ile 24 kuş 14 gün beslenmiş ve besleme esnasında 3 kuş ölmüştür. Fakat, ölen kuşlar üzerinde yapılan analizler bu üç kuşun ölümüne DDMU nun sebep olmadığını, ölümün açlık sebebi ile olduğunu göstermiştir. Zira, DDMU ile ilaçlanmış buğdayı yemeyi kuşlar pek tercih etmemişlerdir. DDE den ölen kuşlarda, ölümden sonra yapılan muayenelerde önemli simptomlar görülmemekle beraber, bu kuşlarda depo edilmiş ilaç, yağda bulunamamıştır. Sonuçlar, DDE nin karaciğer ağırlığını artırıcı bir madde olduğunu, gerek DDE ve gerekse DDT (Bailey et al., 1969 a) beslenmelerinde göstermiştir. Fakat, DDMU yalnız başına karaciğer ağırlığını artırıcı bir madde değildir. Bu bakımdan, DDT nin metaboliti olan DDE nin, DDT nin

toksisitesinde başlıca faktör olduğu ve DDT'den meydana gelen DDE miktarının farklı kuş türlerinde DDT'nin toksisite seviyesini tayin ettiği anlaşılmaktadır.

Stickel ve Stickel (1969) ölüm, vücut kondisyonu ve zaman bakımından *Molothrus ater*'lerin dokularında DDT bakiyelerinin dağılımını araştırmak için, bu kuşları 500 ppm p,p'-DDT ile beslemişlerdir. Bütün kuşların 11 gün içinde ölmesine rağmen, ilaçla besleme zamanının kuşlardaki bakiye miktarına tesir ettiği görülmüştür. Ayrıca, ölüm için geçen zamanın, kuşun başlangıçtaki ağırlığı ile de ilgili olduğu, yani, daha uzun yaşayan kuşların başlangıçta daha ağır olduğu anlaşılmıştır. Daha ağır kuşlar ölmeyen evvel ağırlıklarının büyük bir kısmını kaybetmişlerdir. Bunlarda ölüm esnasında daha fazla yağ muhtevası bulunmuştur.

Jefferies (1969) DDT ile beslenen *Lonchura striata*'larda DDT dozu arttıkça kalp ağırlığının arttığını tesbit etmiştir. Fakat vücut ağırlığı da azalmıştır. Kontrol kuşlarda ağırlık % 5.72 artmış iken, DDT ile beslenen kuşlarda % 5.16 artmıştır. İkisi arasındaki fark her ne kadar önemli değilse de, DDT ile beslenen genç erkeklerde ağırlığın ve yedek yağın azalmasına bir çok araştırmacılar da işaret etmektedir.

Peakall (1969) *Poephila castanotis*'lerde Ca^{45} alınışına ve *Streptopelia turtur*'larda hepatik mikromal fraksiyonlar tarafından vitamin D'nin metabolizmine, DDT'nin tesirini araştırmıştır. *P. castanotis*'ler DDT ile 3-6 hafta beslenmiş ve sonra Ca^{45} mahlülü verilmiş ve 4 veya 8 saat sonra da öldürülmüşlerdir. *S. turtur*'lar öldürülmeden önce 3 hafta DDT ile beslenmiştir. Ağız yolu ile alınan kalsiyuma, DDT tesir etmemiş ve oestradiol metabolizmi iki misli artmasına rağmen, vitamin D'nin metabolizminde bir artış olmamıştır. Yumurta kalınlığındaki azalma, kalsiyumun başlangıçta alınışındaki bazı olaylardan değil, alınıştan sonra depolama ve mobilizasyondaki değişimlerden ileri gelmektedir.

Bunyan et al., (1969) Güvercin ve Sülün (*Phasianus colchicus*) leri metil demeton, diazinon, dimethoate ve phorate ile besleyerek bunların kronik tesirlerini araştırmışlardır. Güvercin ve Sülünler, 100 ppm ile ilaçlanmış buğdaylar ile 14 gün beslenmiş ve sonra öldürülmüşlerdir. Bazı kuşlar öldürülmeden evvel 28 veya 42 gün beslenmiştir. Karaciğer ve beyin ekstraktlarında ve kan plazmasında esterase seviyeleri ve göğüs adalesi ile yağda bakiyeler araştırılmıştır. Bu 4 ilaçla beslenme sonucunda herhangi bir ölüm olmamıştır. Kuşların organlarında demeton bakiyesi yüksek görülmektedir, fakat bu kullanılan analiz metodundan da ileri gelebilir, sülünlerde beslenme periyodu boyunca büyük bir azalma da görülmektedir. Sülünlerde diazinon bakiyesi azdır. Güvercinlerin karaciğer ve yağında genellikle, sülünlerin aynı dokularındakine nazaran daha yüksek olmakla beraber, zaman ile hızlı bir düşüş olmaktadır. Güvercinin göğüs adalelerinde bakiye bulunmamıştır. Dimethoate bakiyesi 42 gün beslenen bir çift sülün ile 14 gün beslenen iki güvercinde tesbit edilebilmiştir. Tetkik edilen dokuların hiç birinde Phorate görülmemiştir.

Sherman ve Ross (1969) Japon bildircinlarının gıdasına ilâve edilen 400 ppm'den fazla SD 8530 (3,4,5-trimethylphenyl methyl carbamate) in ağırlık kaybına sebep olduğunu ve yumurta verimini azalttığını, gıdada 100 ppm

carbofuran (2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl methylcarbamate) in toksik olduğunu tesbit etmişlerdir.

Walker et al., (1969) dört erkek ve altı dişiden ibaret Japon bildircini gruplarını 0, 10, 20, 30 ve 40 ppm dieldrin ihtiva eden gıda ile 18 aya kadar beslemişlerdir. Kuşların sağlık, büyüme ve davranışlarına 10 ppm in tesiri görülmemiş ve aynı dozda yumurta veriminde de bir azalma olmamıştır. Fakat, yüksek dozlarda bir azalma görülmüştür. Kontrol ve 10 ppm doz alanlarda, yumurtadan civciv çıkışı normalken, 20 ve 30 ppm lik gruplarda azalmış ve 10 ppm de yumurtadan civciv çıkışı 7 ci haftaya kadar normal kalmış, 20 ve 30 ppm de yeteri kadar yumurta elde edilemediği için bir kanaate varılamamıştır.

2. Yumurta ve çoğalmaya etki

Leedy ve Cole (1950), Johnson et al., (1955), Swanson et al., (1956), Waibel et al., (1955 ve 1957) thiram ile ilaçlanmış mısırın tavuk, hindi ve sülünlerde yumurtlamayı azalttığına işaret etmektedirler.

De Witt (1955) klorlanmış hidrokarbon insektisidlerin Bildircin (Coturnix coturnix) ve sülünlere kronik ve akut toksisitesi ve bu ilaçlar ile uzun zaman beslemenin çoğalma üzerine etkisini araştırmıştır. Gıdada % 0.025 DDT ile beslenen ergin bildircin ve sülünler DDT zehirlenmesinin etkisinden kurtulamamışlardır. Bu grupta çoğalma da olmamıştır. 200 ppm DDT ile 154 gün beslenen bildircinlerde zararlı tesir müşahade edilmemiştir. Vücut ağırlığı normal kalmış ve her kuş normaller kadar yumurta bırakmıştır. Döllennmiş yumurtaların yüzdesi kontrollerinkine kadar olmasına rağmen çıkan civciv adedi kontrolden az olmuştur. Civcivler arasındaki ölüm de yüksek olmuş ve civcivlerin % 50 den fazlası çıkıştan sonra 5 gün içinde ölmüştür. Aldrin, dieldrin ve endrin ergin bildircin ve sülünlere çok toksik olmuş ve % 0.025 nisbetinde bu insektisidleri ihtiva eden gıdayı sülünler yememiştir. % 0.001 aldrin ihtiva eden gıdayı yiyen bütün kuşlar 8 gün içinde ölmüş ve 3 günden sonra yumurta vermemişlerdir. Bunların yumurtalarının fertilitesi ve bunlardan civciv çıkması kontrollerin aynı işe de deneme süresi kısa olduğundan çoğalma üzerine aldrinin etkisi hakkında bir fikir elde edilememiştir. % 0.001 dozda dieldrin ilk 4 hafta içinde önemli bir tesir göstermemiştir. Fakat, 5 ci haftanın sonunda toksik simptomlar görülmüştür. İlk 4 hafta esnasında yumurta verimi ve döllenmiş yumurta yüzdesi denemeden evvelki seviyede kalmasına rağmen, inficar % 87 den % 42 ye düşmüştür. % 0.001 endrin ile beslenen bildircinlerde 23 güne kadar zehirlenme belirtileri görülmemiş, fakat, bütün kuşlar 26 gün içinde ölmüşlerdir. Yumurta verimi, yumurtanın döllenmesi, inficar ve civcivlerin yaşama kabiliyeti denemeden evvelki seviyelerde kalmıştır. 100 ppm DDT veya 50 ppm Strobane ile beslemenin bildircin civcivlerinin büyüme ve yaşamasına etkisi çok az olmuştur. 5 ppm aldrin, dieldrin veya endrin ile devamlı besleme genç bildircin ve sülünleri öldürmüştür.

Genelly ve Rudd (1956 a) sülünleri 0, 25 ve 50 ppm dieldrin ile 10 hafta besledikleri zaman, dieldrin ile beslenen gruplarda (25 ve 50 ppm) yumurta veriminin önemli derecede azaldığını tesbit etmişlerdir. Yumurta verimi ile gıda tüketimi arasında direkt ilgi bulunmuştur. 50 ppm ile beslenen grupta yumurta fertilitesi kontrolden çok düşük olmuştur. Denemenin son haftasında

elde edilen yumurtalar analiz edildiği zaman, 25 ppm lik grupta 3 ppm ve 50 ppm lik grupta 193 ppm dieldrin tesbit edilmiştir. Toxaphene de yumurta verimini azaltmıştır. Cıvıvlerin yaşama kabiliyetine en fazla dieldrin ve DDT tesir etmiştir.

DeWitt (1956) bazı klorlu hidrokarbon insektisidlerin bıldırcın ve sülünlere kronik toksisitesini araştırmıştır. Gıdada 1 ppm aldrin, dieldrin veya endrin ile beslenen bıldırcınlarda yüksek ölüm görülmüş, fakat, 100 ppm DDT veya 50 ppm strobane ile beslenen kuşlar canlı kalmışlardır. Genç sülünler 50 ppm DDT veya strobane'lı yiyeceklerle beslendiklerinde canlı kalmalarına rağmen, 5 ppm aldrin, dieldrin veya endrin bunları öldürmüştür. DDT ve Strobane alan bıldırcın cıvıvlerinin yaşama kabiliyeti azalmıştır. Sülün yumurtalarının inficarı ve cıvıvlerin yaşama kabiliyeti aldrin, dieldrin ve endrin tarafından etkilenmiştir.

Wright (1960) geniş sahalarda DDT ile ilaçlanmasının Çullukta (*Scolopax rusticola*) çoğalmaya etkisini araştırmış ve genç kuşların miktarında önemli bir azalma olduğunu tesbit etmiştir. Ayrıca yakalanan ve analiz edilen çulluklarda 0.18 ppm heptachlor epoxide tesbit edilmesi karınca mücadelesinde kullanılan heptachlorun bu kuşları bulaştırdığını göstermektedir.

Cross et al., (1962) Japon bıldırcınına farklı seviyelerdeki DDT ile beslemişler ve şu hususları müşahade etmişlerdir: (a) 300 ppm e kadar DDT, bırakılan yumurta adedine ve yumurta ağırlığına tesir etmemektedir, (b) 700 ppm ile beslenen kuşlardan yumurta elde edilmemiştir, (c) 500 ppm ile beslenen kuşlardan elde edilen bütün yumurtalardan cıvıv çıkma nisbeti düşük olmuştur, (d) Yüksek konsantrasyonlar (500 ve 700 ppm) günlük gıda tüketimine tesir ederek vücut ağırlığının azalmasına ve dolayısı ile ölümün artmasına sebep olmuştur.

Sherman et al., (1963) 59 hafta boyunca tavuklara verilen 30 ppm dimethoate'ın yumurtada bir anormallik meydana getirmediğini kaydetmektedir.

Borg et al., (1966) devamlı olarak metil cıva ile beslenen sülünlerin hepsinin 29-61 günde öldüğünü ve 9 gün beslenen kuşların cıvıv çıkarma kabiliyeti çok düşük olan yumurta bıraktıklarını tesbit etmişlerdir.

Hunt (1966) Amerikada her sene DDT tatbik edilen piring sahalarındaki yabani sülünlerin genç dişilerinde yüksek DDT bakiyesi ile birlikte ömür kısalığı da görüldüğünde, piringlerde DDT ile tohum ilaçlamasının yasaklandığını belirtmektedir.

Grolleau ve Biaddi (1966) 3 hafta süreyle 100 ppm thiram ihtiva eden mısır ile beslenmiş *Alectoris rufa* 'ların kontroller ile mukayesesinde, yumurtalamasının % 30 ve çıkan cıvıv nisbetinin de % 60 azaldığını tesbit etmişlerdir.

Hickey ve Anderson (1968) klorlanmış hidrokarbon insektisidlerin Doğan (*Falco peregrinus*), *Haliaeetus leucocephalus* ve Bahk kartallarında (*Pandion haliaetus*) yumurta kabuğu kalınlığını azalttığını tesbit etmişlerdir.

Jefferies (1969) *Lonchura striata* 'ların çoğalmasına DDT nin tesirini araştırmış ve DDT dozunun artması ile ovülasyonda gecikme olduğunu

mlüşahade etmiştir. Kuşlar DDT verilmeden evvel cinsi olgunluğa erişmiş olduklarından testislerin kaybolması ve ağırlığı bakımından kontroller ile aralarında bir fark bulunmamıştır. Bununla beraber, gelişmekte olan erkek kuşlarda DDT nin testisleri ve ibik büyüklüğünü azalttığı da tesbit edilmiştir. Sonuçlar, DDT nin kuşlarda hyperthyroidisme sebep olduğunu ve kalsiyum metabolizmine tesir ettiğini göstermektedir. Fakat, metabolizmdeki bu değişmeler farklı kuş türlerinde farklı sonuçlara sebep olabilir.

Porter ve Wiemeyer (1969) gıdadaki subletal dieldrin ve DDT seviyelerinin yırtıcı kuşlarda yumurta kabuğuna etkisini araştırdıklarında, ilaçlı gıda ile beslenen ebeveynlerin yumurta kabuklarının % 8-10 ve bu kuşlardan elde edilen ilk generasyonun yumurtalarında ise kabukların % 15-17 nisbetinde incelendiğini tesbit etmişlerdir. Araştırmacılar dieldrin ve DDT ile öldürücü olmayan dozlarla beslenen kuşların daha az yumurta bıraktığına ve bunların da daha ince kabuklu olması sebebi ile bazılarının kırıldığına ve daha az çoğaldıklarına işaret etmektedir.

Jefferies (1969) kuş çoğalması üzerine DDT nin tesirlerini araştırmak için plânladığı çalışmada, 102 L o n c h u r a s t r i a t a 'yı çiftleşmeden önce 6 hafta p.p'-DDT ile beslenmiş ve beslemeye çiftleşmeden ve ilk kuluçkadan çıkan civcivler tüylendikten sonra 9 hafta devam etmiştir. Ayrıca, yirmi çift kuşu ikinci bir kuluçkaya yatırmış ve bunların da yumurtalarını tetkik etmiştir. 203 yumurta kabuğu tartılmış ve kontrollardan önemli derecede hafif bulunmuştur. Bu sonucu 465 yumurta ile yapılan ikinci bir deneme doğrulamıştır.

Bazı balık ve kuş yiyen kuş türleri popülasyonlarının gittikçe azaldığı göz önünde tutularak, azalma ve yumurta kabuğu arasındaki ilgiler araştırıldığı zaman şimdi popülasyonu gittikçe azalmakta olan H a l i a c e t u s l e u c o c e p h a l u s 'un yumurta kabuklarının 1944 dekine nazaran % 10 nisbetinde incelendiği tesbit edilmiştir. New Jersey'de popülasyonu azalmakta olan Balık kartalının yumurta kabuğu kalınlığı da 1938 den önceki duruma göre % 25 incelmıştır. Elde edilen bilgiler, bu kuşların popülasyonlarındaki azalmaya yumurta kabuğu ağırlığında ve inceliğinde azalmanın da refakat ettiğini göstermektedir. Gene Amerika'da, beş Gümüşi Martı (L a r u s a r g e n t a t u s) kolonisinden 1967 de alınan yumurtaların kabukları ölçüldüğü ve klorlanmış hidrokarbon insektisidler bakımından analiz edildiği zaman, kabuk kalınlığı ve DDE muhtevası arasında ilgili bulunmuştur. DDE kuş dokularında bulunan en genel insektisiddir ve bunun da aminopysine metabolizmine tesir ettiği gösterilmiştir. DDE steroidlerin hepatik mikrosomal metabolizmini hızlandırmada önemli rol oynamakta ve bu da yumurta kabuğunda değişmelere sebep olmaktadır (Anonymous, 1969 a).

Et yiyen bir çok kuşlarda, DDT nin dişi estrogen hormonuna benzer bir şekilde tesir ederek çoğalmanın azalmasına sebep olduğuna inanılmaktadır. Buna orto, para-DDT isomeri sebep olmaktadır. Zira, bu isomer, sıçanlarda estrogenik reaksiyon meydana getirdiği halde saf DDT bu tesiri meydana getirmemektedir. Tavuk ve bildircinların çoğalma dokularında bu isomer tabii estrogeninkine benzer tesirler meydana getirir. Bu bakımdan, bu isomerin yumurta verimine tesir edebilmesi mümkündür (Anonymous, 1969 b).

Lehner ve Eghert (1969) subletal dozlarda verilen dieldrinin A n a s p l a t y r h y n e h o s'un yumurta kabuğu kalınlığını incelttiğini göstermektedir.

Bitman et al., (1969) o,p'-DDT ve p,p'-DDT ile beslenen Japon bıldırcınlarında p,p'-DDT nin kontrol veya o,p'-DDT ye nazaran daha küçük yumurtalar meydana getirdiğini ve her iki isomerin yumurta kabuğundaki kalsiyum yüzdesini azalttığını tesbit etmişlerdir. Kabuğun kalsiyum miktarı ile kalınlığı arasında bir ilgi olduğu da gösterilmiştir.

Smith et al., (1969) ergin Japon bıldırcınlarını 60 gün 0, 100, 200 ve 400 ppm DDT ihtiva eden gıda ile beslemiş ve yumurta verimi, ölüm, fertilitte ve civciv çıkışına etkiyi araştırmışlardır. Çalışmalar DDT seviyelerinin ortalama yumurta verimine tesir etmediğini ve ölüm, fertilitte ve civciv çıkışında 0, 100 ve 200 ppm arasında fark olmadığını göstermiştir. 400 ppm de 30 günde % 50 ölüm görülmüş, fertilitte ve civciv çıkışı 30 günlük besleme sonunda azalmıştır.

Enderson ve Berger (1970) in F a l c o m e x i c a n u s üzerindeki çalışmaları, yumurta kabuğunun kalınlığı ve civciv çıkışı ile bu kuştaki pestisid bakiyeleri arasında ilgi olduğunu göstermektedir.

Peakall (1967) da güvercinlere verilen DDT nin testosterone ve progesterone'un hepatik metabolizmini hızlandırdığını rapor etmektedir.

Azevedo et al., (1965), Wurster ve Wingate (1968)'e göre de DDT bazı kuşlarda çoğalma üzerine menfi tesir etmektedir.

B. A K U T T O K S İ S İ T E

Akut toksisiteye ait bilgilerin bir çoğu kronik toksisite bölümünde verilmiş olmakla beraber, laboratuvar denemeleri ve tarla tetkiklerine ait bazı literatür de aşağıda belirtilmektedir.

Glasgow (1958), Newsom (1958), Baker (1958) ve Lay (1958) tarafından yapılan tarla çalışmaları hektara 2.2 kg heptachlor tatbikatı sonucunda bıldırcın ve diğer kuşların fazla miktarda öldüğüne işaret etmektedirler.

Scott et al., (1959) hektara 3.3 kg dieldrin tatbikatının bir hafta içinde *S t u r n e l l a m a g n a*, Nar Bülbülü (*E r i t h a c u s r u b e c u l a*), *T o x o s t o m a r u f u m*, Kara sığırcık (*S t u r n u s v u l g a r i s*), *Q u i s c a l u s q u i s c a l u s*, Sülün ve *O t o c a r i s a l p e s t r i s*'lerde önemli derecede kayıba sebep olduğunu müşahade etmişlerdir. Böcek popülasyonunun azalması sebebi ile gıda noksanlığından dolayı ilâçlı sahadaki kuş popülasyonu aylarca artmamıştır. Evcil serçe (*P a s s e r d o m e s t i c u s*) ve *Z e n a i d u r a m a c r o u r a*'lar dieldrine oldukça mukavemet göstermişlerdir.

Hickey ve Hunt (1960) Güney Wisconsin'de Dutch elm hastalığına karşı kullanılan DDT'nin, ilâçlamadan 7-15 gün sonra Nar bülbüllerinde % 86-88 ölüme sebep olduğunu müşahade etmişlerdir. Ayrıca, *C e r t h i a f a m i l i a r i s a m e r i c a n a*, Kara sığırcık, *Q u i s c a l u s q u i s c a l u s*, Kardinal kuşu (*C a r d i n a l i s c a r d i n a l i s*) ve *C o l a p t e s c a f e r*'de tesire uğramıştır.

Büittiker (1961) ve Mörzer-Bruijns (1963) parathion tatbikatından sonra yüzlerce ölü kuş bulmuşlardır.

Moore ve Ratcliffe (1962) İngilterede Doğan popülasyonunun azalmasına tarımda kullanılan klorlu hidrokarbon insektisidlerin sebep olduğunu belirtmektedir.

Dewitt et al., (1962) Mayıs 22 - Haziran 2 / 1960 tarihleri arasında Kaliforniyada Tule Lake ve Lower Klamet refüjlerinde balık yiyen 307 kuşun ölü bulunduğunu rapor etmektedir.

Schneider (1966) kışlık buğdayların toprak altı zararlılarına karşı dieldrin ile ilâçlanması sonucunda 1963 de yüzlerce güvercinin öldüğünü belirtmektedir.

Keith (1966) kuşların barınağına yakın tatbik edilen toxaphene'in barınaklara sulama suyu ile bulaşması ve toxaphene'in bu sulara yaşayan balıklarda birikmesi sebebi ile Kaliforniya'da 1960-1962 arasında Tula Lake National Wildlife Refüjde balık yiyen kuşların anormal derecede öldüğünü belirtmektedir. Bu periyod esnasında, 10 kuş türünde 1100 den fazla ölü bulunmuştur. Meselâ, 22 Mayıs - 2 Haziran tarihleri arasında 156 Beyaz pelikan (*Pelecanus onocrotalus*), 84 Casmerodius albus egretta, 34 Kaliforniya martısı (*Larus californicus*) ve *Larus delawarensis*, 12 *Nycticorax nycticorax*, 14 *Aechophorus occidentalis*, 3 *Ardea herodias*, 5 Karabatak (*Phalacrocorax auritis*) ve 1 *Egretta thula brewsteri* ölü olarak bulunmuştur.

Ames (1966) Amerika'da Connecticut'un sahil bölgelerinde Balık kartalı popülasyonunun dokuz seneden beri civciv çıkışından evvel embriyonik ölüm sebebi ile senede % 30 nisbetinde azaldığını ve buna da klorlanmış hidrokarbon insektisid bakiyeleri ihtiva eden balıkların bu kuşlar tarafından yenmesinin sebep olduğunu ifade etmektedir.

Borg et al., (1966) tohum ilâcı olarak cıvalı preparatların kullanılması sebebi ile İsveç'in bazı mntıklarında *Heliaeetus albicilia*'da çoğalma oranının azaldığını müşahade etmişlerdir.

Hunt (1966) Kaliforniya'da piriç üretiren sahalarda DDT tatbikatı sonucunda genç sülünlerde ölüm görüldüğünü belirtmektedir.

Kreitzer ve Spann (1968) heptachlor ile bulaşmış muhite maruz bırakılan Amerikan bıldırcınına (*Colinus virginianus*) heptachlorun letal tesirini araştırmışlardır. Dekara 140 ve 225 gr heptachlor tatbikatından sonra ilk 15 gün içinde kuşlarda yüksek ölüm görülmüştür. İlk 15 günden sonra ölüm süratle azalmış ve 45 ci günden sonra ölüm tesbit edilememiştir ve cinsiyetin ölüm üzerine bir etkisi olmamıştır. Araştırmacılar, dekara asgari 56 gr heptachlor tatbikatının Amerikan bıldırcınlarında ölüme sebep olabileceği kanaatine varmışlardır.

Sherman ve Ross (1969) Carbofuran'ın Japon bıldırcınlarına karşı LD₅₀ sini erkekler için 1.9 mg/kg, dişiler için 1.7 mg/kg ve SD 8530'un 17.3 ve 16.4 mg/kg olduğunu bulmuşlardır.

Azodrinin değişik yaştaki kuş türlerine ağız yolu ile akut LD₅₀ leri mg/kg olarak şöyledir: Yeşil başlı ördek (*Anas platyrhynchos*) (3 aylık erkek) 4.76; *Carpodacus mexicanus* (3 aylık erkek) 8.24; sülün (7-8 aylık dişi) 2.83; Japon bıldırcını (ergin erkek ve dişi) 2.68 (Anonymous, 1970).

Tucker ve Crabtree (1969) Zectran'ın (4-dimethylamine-3,5-Xylyl methyl-carbamate) bazı kuş türlerine ağız yolu ile akut ve subakut toksisitesini tesbit için yaptıkları araştırmada, ilâcı jelatin kapsüller içinde kuşlara vermişlerdir. İlâç verildikten sonra yaşayan kuşlar simptom, anormal davranış ve ağırlık değişmelerinin tetkiki için 14 gün muhafaza edilmişlerdir. Kuşlar arasında Zectrana karşı en mukavim kuşun evcil serçe olduğu tesbit edilmiştir. Her ne kadar bu ilâç kuşlara karşı çok toksik görülmekte ise de, tatbikatta çok düşük dozlarda kullanılması, sıratle bozulması ve kümülatif toksik etkisinin çok az olması sebebi ile tavsiye edilen şekilde kullanıldığı takdirde kuşlara tehlikesi azalmaktadır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, Zectranın muhtelif kuş türlerine karşı ağız yolu ile akut LD₅₀ değerlerini mg/kg olarak ve bunun % 90 emniyet sınırlarını aşağıdaki gibi bulmuşlardır :

T ü r	Cinsiyet		LD ₅₀	Emniyet sınırı
	Erkek	Dişi		
Kırmızı keklük (<i>Alectoris graeca</i>)	+	+	5.24	4.17-6.61
Kaya güvercini (<i>Columba livia</i>)	+	+	6.47	3.72-11.3
Bıldırcın	—	+	3.21	2.45-4.21
Evcil serçe	—	+	50.4	21.9-116.0
<i>Carpodacus mexicanus</i>	+	—	4.76	3.43-6.6
Kanada kazı (<i>Branta canadensis</i>)	+	+	2.64	
<i>Crus canadensis canadensis</i>	+	+	1.0-4.5	
Yeşil baş ördek	+	+	3.0	
<i>Zenaidura macroura</i>	+	+	2.83	
Sülün	—	+	4.5	3.4-6.0
<i>Pedioecetes phasianellus</i>	+	—	10.0	6.5-15.4

Genellikle tarla müşahadelerinin sonuçları belli bir pestisid tatbikatının kuşlara total etkileri hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Zira, bu gün çok kullanılan pestisidlerin bazıları oldukça dayanıklı bileşiklerdir ve kolayca parçalanmayan bakiyeler meydana getirirler. Bunlar hayvani dokularda depo veya konsentre edilebilir veya vahşi hayat gıda zincirinin elementleri tarafından nakledilebilirler. Bu bileşiklerin küçük miktarlarına zaman zaman veya devamlı maruz kalma, dokularda letal birikime sebep olduğu zaman bunun sonuçları tarla tetkikleri ile tesbit edilebilir. Hele uzun süreli olmayan tarla tetkikleri ile pestisidlerin kuşlara etkisi konusunda kesin bir karara varmak güçtür.

IV. TOHUM İLÂÇLAMASININ KUŞLARA ETKİSİ

Bazı kuş türleri doğrudan doğruya tohumlarla beslendikleri için tohum ilâçlamasının kuşlara etkisi ayrı olarak gözden geçirilmiştir.

Carnaghan ve Blaxland (1957) tohum ilâcı olarak gamma BHC nin kuşlara aldrin, dieldrin veya heptachlordan daha az toksik olduğunu belirtmektedir. İngiltere'de Ash (1962), Clapham ve Frodsham (1957), McDonald (1962), Swan (1961 ve 1962) Fransa'da Cibon et al., (1962) bilhassa organik

klorlu insektisidlerle tohum ilâçlamasının kuşlarda ölüme sebep olduğunu rapor etmektedirler.

Murton ve Vizoso (1963) Doğu İngilterede ilâçlanmış hububat tohumlarının Tahtalı güvercinlere (*Columba palambus*) potansiyel riskini araştırmışlardır. Genel olarak, Tahtalı güvercin popülasyonunun % 50 den azı kışlık hububatta, % 80 den fazlası ise, diğer gıdalar noksan olduğu zaman ilkbaharda ekilen hububatta beslenir. 1961 ilkbaharında, çahşılan sahadaki hububat ekilen total sahanın % 25 ne heptachlor ve aldrin, geri kalan sahayada gamma BHC veya organik civa ile ilâçlanmış tohum ekilmiştir. 1961 sonbaharında ise, sahanın % 3.3 ne yalnız heptachlor ile ilâçlanmış tohum ekilmiştir. 1962 ilkbaharında da tohum ilâcı olarak gamma BHC veya organik civa kullanılmıştır. 1961 ilkbaharında bir çok ölü güvercin bulunmuş ve ölüm bir tünekte % 8 olmuştur. 1962 baharında, Mavi güvercin (*Columba oenas*), ekin kargası (*Corvus frugilegus*), Küçük şehir kargası (*Corvus monedula*), Kara başlı martı (*Larus ridibundus*), Küçük martı (*Larus canus*), Kara sığırcık, Kara tavuk (*Turdus merula*), *Turdus philomelos*, Yeşil ayaklı su tavuğu (*Gallinula chloropus*), Kestane kargası (*Garrulus glandarius*), sülün, Çil keklik (*Perdix perdix*), *Alectoris rufa*, evcil serçe ve Dağ serçesi (*Passer montanus*) gibi kuş türleri sayılmış ve çok az ölüm tesbit edilmiştir. Bunun da sebebi 1962 ilkbaharında tohum ilâcı olarak aldrin, dieldrin veya heptachlorun kullanılmamasıdır.

Schneider (1966) diğer memleketlerde olduğu gibi, İsviçre'de de tohum ilâçlamasının mantari hastalıklara ve toprak altı zararlılarına karşı tatbik edildiğini belirtmekte; civa tuzları ile ilâçlanmış mısır tohumlarının sıcak kanlı hayvanlara zehirli olduğunu, fakat, akut kuş zehirlenmesi müşahade edilmediğini ifade etmektedir. Bu ilâçlamaya aldrin veya dieldrin ilâve edildiği zaman kuşlar için daha tehlikeli olmaktadır. Tohumu bir narkotik olan alpha-chloralose (Corbodor) ile ilâçlamak sureti ile bu tohumu yiyen kuşların bayılması ve toplanarak bunlar arasında zararlı olanların öldürülmesi mümkün ise de, İsviçre av kanunları kuşlara karşı zehirlerin hatta narkotiklerini kullanılmasını yasaklamaktadır. Yazar, 1963 de kışlık olarak ekilen buğdayın dieldrin ile ilâçlanması sonucunda yüzlerce güvercinin öldüğünü de ifade etmektedir.

Borg (1958) ve Borg et al., (1966) civa ihtiva eden preparatlarla ilâçlanmış tohumların bazı kuşlar tarafından yenmesi sonucunda bunların zehirlenebileceklerine işaret etmektedirler. İsveçte sıvı civa tohum ilâçları fazla tatbik edilmekte ve en fazla olarak metil civa bileşikleri ve kısmen de etil civa bileşikleri kullanılmaktadır. Vücuda alındıktan sonra alkyl civa birleşikleri hayvan vücudundan diğer organik civa bileşiklerine meselâ, phenyl civa nazaran daha yavaş atılmaktadır. Bunun sonucu olarak, alkyl bileşiklerinin birikme ve gıda zinciri yolu ile sekonder zehirlenmeye sebep olma ihtimali diğer organik civa bileşiklerine nazaran daha fazladır.

Grolleau ve Giban (1966) tohum ilâçlamasında kullanılan bazı ilâçların kuşlara letal dozlarını tesbit etmişlerdir. Denemelerinde tavuk, sülün,

Alectoris rufa, ve çil keklük kullanmışlardır. Pestisidlerin genel toksisite sırasını şöyle tesbit etmişlerdir:

Organik cıvalı fungusidler: Methylmercury dicyandiamide, methoxyethyl mercury silicate (bu ikisinin toksisitesi birbirinden çok az farklı), bu iki fungusid phenyl mercury acetate'dan çok daha toksiktir.

Organik bakırlı fungusidler: Copper dimethyl dithiocarbamate terkipli fungusid copper -8- quinolinate nazaran daha fazla toksiktir.

Bu dört kuşun hassasiyetinin artış sırası, tavuk, sülün, çil keklük ve *A. rufa* şeklindedir. Denemede kullanılan pestisidlerin dört tür kuşa azalış sırasına göre toksisiteleri:

İnsektisidler: Aldrin, dieldrin, heptachlor ve lindane.

Fungusidler: Methylmercury dicyandiamide, methoxyethyl mercury silicate, phenyl mercury acetate, copper dimethyl dithiocarbamate, copper-8-quinolinate şeklinde tesbit edilmiştir.

V. PESTİSİDLERİN KUŞLARDA METABOLİZMASI

Kuşlarda pestisidlerin metabolizmini bilmek, pestisidlerin veya metabolitlerinin kuşlara total tesirlerini kıymetlendirmek bakımından lüzumludur. Zira, (1) bir pestisidin toksik etkisinin süresi onun metabolize olma nisbeti ve şekli ile ilgilidir, (2) bir pestisidin vücuttan atılma nisbeti metabolik ürünlerin fiziko-kimyasal özelliklerine dayanır, (3) bir pestisidin tesir noktasına erişme kabiliyeti pestisidin metabolize olma nisbeti ve metabolik ürünlerin karakterleri ile hududlanabilir, (4) bir pestisidin toksisitesi bir metabolite dönüşmesi ile artabilir veya azalabilir.

Bu hususlar, dokularda metabolizmin yolları kadar, metabolik ürünlerin dokularda birikme derecesinin de önemini belirtmektedir. Bu bakımdan, bazı pestisidlerin kuş dokularında metabolizmini gözden geçirmek faydalı görülmüştür.

Bailey et al., (1969 a) 24 gün 100 ppm DDT ve DDD ile ilaçlı buğdaylar ile beslenen güvercinleri DDT ile besleme bittikten 1, 29, 57, 85, 113 ve 274 gün ve DDD ise 1, 29 ve 92 gün sonra öldürerek göğüs adelesi, karaciğer, böbrek, beyin, kalp cinsiyet organları ve bağırsak yağlarında bu ilaçları ve metabolitlerini aramışlardır. DDT'nin bütün dokulardan aynı oranda (yarı ömrü 28 gün) elemine olduğu ve ayrı yollar ile DDE ve DDD ye döndüğü gösterilmiştir. DDD de bütün dokulardan aynı oranda (yarı ömrü 24 gün) elemine olmakta, başlıca DDMU ve çok az miktarda da DDE ye dönmektedir. Güvercinlerin DDT ve DDD yi oldukça süratli metabolize ettiği kanaatine varılmakla beraber, DDE ve DDMU nun meydana gelişi durumu karıştırmaktadır. Zira, bunlar daha yavaş kaybolmaktadır ve bu bileşiklerin metabolik ürünleri de tesbit edilememiştir.

Bailey et al., (1969 b) 1000 ppm DDE ile 21 gün, 1000 ppm DDMU ile 14 gün güvercinleri beslemişlerdir. DDE ile besleme bittikten 8, 64, 120, 176 ve 288 gün ve DDMU ile besleme bittikten 14, 28, 49 ve 95 gün sonra kuşlar öldürülmüş ve bunların göğüs adelesi, karaciğer, böbrek, beyin, kalp, cinsi-

yet organları ve bağırsak yağları analiz edilmiştir. DDE ile beslenen kuşlarda, tayin edilen tek bakiye DDE olmuş ve bütün dokulardan çok yavaş elemine edilmiştir (yarı ömrü 250 gün). DDMU ile beslenen kuşlarda, DDMU bütün dokulardan daha süratli elemine edilmiş (yarı ömrü 27 gün) ve az miktarda da 1,1-bis (p-chlorophenyl) ethane bakiyesi bulunmuştur. Kuşların dokularında 1,1-di-(p-chlorophenyl)-2-chloroethane (DDMS) bakiyesi bulunmadığından, güvercinlerde DDT'nin metabolik yolunun sıçanlardan farklı olduğu kanaatine varılmıştır.

French ve Jefferies (1969) teknik DDT'nin ortho ve para isomerlerinin canlı ve ölü kuş dokularında bozulma ve kaybolma olaylarını araştırmışlardır. 250 mg o,p-DDT ile beslenen güvercinler, beslemeden 2, 4, 24, 48, 72, 120 ve 240 saat sonra öldürülmüş ve parçalanarak bunların karaciğer, göğüs adelesi ve yağları gaz-likit kromatografisi ile analiz edilmiş ve sonuçlar thin-layer kromatografisi ile teyid edilmiştir. Bu üç dokuda, o,p-DDT'nin derece derece kaybolduğu görülmüştür. Karaciğerde 48 saat sonra o,p-DDT'nin yarısı kaybolmuş ve 72 saat sonra bakiye tayin edilememiştir. Göğüs adelesinde 120 ve yağda 240 saat sonra az miktarda isomer bulunmuştur. Karaciğerde metabolitler bulunmamıştır, göğüs adelesi ve yağda p,p'-DDT ve p,p'-DDE tesbit edilmiştir. Bu da, o,p-DDT'nin p,p'-DDT'ye isomerik çevrilişini ve bunun da normal olarak p,p'-DDE'ye parçalandığı hususunu teyid etmektedir. p,p'-DDT'nin kuşlar tarafından alınışından hemen sonra, karaciğerde p,p'-DDT ve p,p'-DDE'nin görülüşü süratli bir metabolizm olduğunu göstermektedir. Teknik DDT de olduğu oranda, p,p'-DDT'nin mevcudiyetinde o,p-DDT'nin daha süratli mi metabolize olduğunu göstermek için yapılan denemeler negatif sonuçlar vermiştir. Ölümden hemen sonra analiz edilen her hangi bir dokuda p,p'-DDT bulunmamıştır. o,p-DDT ile beslenmiş kuşların karaciğer ve göğüs adelerinden ölümden 1, 2, 6, 24 ve 48 saat sonra numuneler alındığı zaman o,p-DDT de süratli bir azalma ve o,p-DDD de ise artma görülmüştür. o,p-DDD'nin mevcudiyeti, bu isomerin o,p-DDMU ya dehidroklorinasyonu ile de teyid edilmiştir. Aerobic ve anaerobic şartlar altında yapılan denemeler, o,p-DDT ve p,p'-DDT'nin DDD'ye çevrilmesi için anaerobic şartların lüzumlu olduğunu göstermiştir. Tarladan toplanan kuş numunelerinde o,p-DDT ve metabolitlerinin olmaması, süratli parçalanmaya, kuşun canlı kaldığı sürece o,p-DDT'yi parçalamasına ve p,p'-DDT'den fazla miktarda p,p'-DDE'nin mevcudiyeti sebebi ile analiz esnasında o,p'-DDE'nin maskelenmesine bağlanabilir.

Stickel ve Stickel (1969) 500 ppm p,p'-DDT ile beslenen *M o l o t h r u s a t e r*'leri muayyen günler sonra öldürüp bunların dokularında toksikantın akibetini araştırmışlardır. Ölen kuşların beynindeki DDT bakiyesi canlılardan daha yüksek, her iki grup kuşun (ölü ve canlı) beyinde DDE bakiyesi, DDT + DDD bakiyesine nazaran daha az, fakat ölen kuşlarda canlılardan daha fazla tesbit edilmiştir. Ölü erkek kuşların karaciğerindeki vasati DDD bakiyesi 768 ppm, canlılarda ise 58 ppm dir. DDT ve DDE seviyeleri, ölen ve canlı kuşların karaciğerindeki DDD'den çok azdır. Bununla beraber, DDT + DDE ve DDT + DDD bakiyeleri, ölen kuşlarda canlılardakinden çok fazladır. Aynı müddet beslenip de kendiliğinden ölen ve öldürülen kuşların bedenlerindeki DDT bakiyeleri daha az bulunmuştur. Bu da metabolizm ol-

madan depolamanın koruyucu bir mekanizma olduğunu göstermektedir. Bedendeki DDD ve DDE bakiyeleri ölen ve öldürülen kuşlarda hemen hemen aynı tesbit edilmiştir. Bedendeki DDT, DDE, ve DDD bakiyeleri ölen ve öldürülen kuşlarda zaman ile artmıştır.

Ecobichon ve Saschenbrecker (1968) DDT nin legorn horozlarında metabolizmini araştırdıkları zaman bütün dokularda fazla miktarlarda DDE tesbit etmişlerdir. p,p'-DDT ise çok az konsantrasyonda tesbit edilebilmiştir. Bu bakımdan, horozlarda DDT nin metabolizminde son ürün olarak DDE meydana gelmektedir.

VI. KUŞLARDA TESBİT EDİLEN PESTİSİD BAKİYELERİ

Kuşlarda tesbit edilen pestisid bakiyelerine ait bilgilerin bir kısmı kronik, akut toksisite ve metabolizma bölümlerinde verilmiştir. Burada bu kısımlarda verilmeyen bazı literatür belirtilmektedir.

Genelly ve Rudd (1956 b) sülünleri farklı miktarda DDT, toxaphene veya dieldrin ihtiva eden gıda ile 74 gün beslemişler ve karaciğer, yağ ve testisleri analiz etmişlerdir. Her üç insektisid de en fazla yağda birikmiştir. Genel olarak, karaciğerde fazla insektisid ölüme sebep olmuştur. Sülünlere en toksit insektisid dieldrindir. Erkekler dişilere nazaran daha hassas bulunmuş ve toxaphene ve dieldrin ile beslenenlerde vücut ağırlığında azalma görülmeye rağmen, DDT bu etkiyi göstermemiştir.

Barker (1958)'e göre, DDT ile zehirlenen Nar bülbülleri, DDT yi toprak kurtlarından almaktadırlar. DDT ile ilaçlanmış sahalardaki muhtelif toprak kurtları letal bir tesir olmaksızın 33 - 164 mg/kg DDT ihtiva etmektedirler. Bu kurtların Nar bülbülleri tarafından alınışı, onlardaki DDT bakiyesini artırarak zehirlenmeye sebep olmaktadır. Hatta, Nar bülbüllerinin beyindeki DDT + DDD + DDE miktarı 50 ppm'e yükseldiği zaman ölüm meydana gelebileceği gösterilmiştir.

Taylor (1962) İngiltere'de güvercin, sülün ve çil keklıkların dokularında 46 ppm kadar dieldrin ve 91 ppm kadar da heptacylor epoxide bulmuştur.

Moore ve Ratcliffe (1962) İngiltere'de popülasyonu gittikçe azalan Doğan yumurtalarında total olarak 200 mikrogram DDE, dieldrin, heptachlor, heptochlor epoxide ve gamma BHC bulmuşlardır. Bu bakiye, kuşların bünyesindeki subletal dozlardan ileri gelmektedir.

Dewitt et al., (1962) Kaliforniya'da ölü bulunan balık yiyen kuşları analiz ettikleri zaman, dokularında toxaphene tesbit etmişlerdir. Yazarlar, vücutlarında 7 ppm dieldrin ihtiva eden aquatic salyongozlar ile Yeşil baş ördek ve Kıl kuyruk (A. n. s. a. c. u. t. a) ları beslemişler ve altı hafta sonra bunları öldürüp analiz ettikleri zaman, 6 ve 5 ppm dieldrin tesbit etmişlerdir. Aldrin ile bulaşmış göller civarında ölü bulunan ördeklerin dokularında 30 - 64 ppm dieldrin tesbit edilmiştir. Canlı salyongozlarda 88 ve alglerde 79 ppm dieldrin bulunmuştur. Bu göller civarındaki tutulan kuşlarda aşağıdaki miktarlarda dieldrin tesbit edilmiştir: A. t. h. y. a. a. m. e. r. i. c. a. n. a. 12 ppm, F. u. l. i. c. a. a. m. e. r. i. c. a. n. a. 19 ppm, Q. u. e. r. q. u. e. d. u. l. a. d. i. s. c. o. r. s. 39 ppm, A. t. h. y. a. c. o. l. l. a. r. i. s. 4 ppm.

Buckley (1963) 1961 - 1962 yılları arasında 91 kuş türünü temsil eden binden fazla numunenin % 68 nde heptachlor, dieldrin, toxaphene veya DDT bakiyesi tesbit etmiştir. Analiz edilen çullukların % 80 ninde 1.6 ppm (ortalama) heptachlor epoxide ve 1.7 ppm DDT bulmuştur.

Wurster et al., (1965) DDT tatbikatlarından sonra Amerikan nar bülbüllerinin (*Turdus migratoris*) bütün vücudu analiz edildiği zaman, 30 ppm DDT veya metabolitleri bulunduğu takdirde DDT zehirlenmesinin beklenebileceğini ifade etmektedirler.

Ames (1966) Amerika'nın Connecticut Eyaletinin sahil bölgelerinde popülasyonu senede % 30 nisbetinde azalan (her yuvada yumurtadan civciv çıkışı 0.40 - 0.54) balık kartalı yumurtalarının ihtiva ettiği pestisid miktarını araştırmıştır. Bu popülasyonun yumurtalarındaki DDT miktarı her yumurtada 350 mikrogram (5.1 mikrogram/ml) bulunmuş iken, popülasyonu oldukça sabit olan diğer bir yerdeki bir kolonide her yumurtada 205 mikrogram (3.0 mikrogram/ml) DDT bulunmuştur. Fazla bakiye bulunan kuşların yuvalarındaki balıklarda total DDT bakiyelerinin diğer yerdekenden 5-10 misli fazla bulunmuş olması, Connecticut'taki kuşların DDT'yi balıklar yolu ile aldığını göstermektedir. Diğer taraftan, Japon bildircini üzerinde yapılan denemeler, gıdada 10 ve 50 ppm DDE ve DDT nin yumurtalara süratle geçtiğini açıklamaktadır.

Koeman ve Genderen (1966) Hollanda'da yırtıcı ve balık yiyen kuşların dokularında klorlu hidrokarbon insektisid bakiyelerini araştırmışlardır. Kaşıklı balıkçıl (*Platalea leucorodia*), İstiridyecisi (*Haematopus ostralegus*), Sandviç deniz kırlangıcı (*Sterna sandwicensis*), Deniz kırlangıcı (*Sterna hirsundo*), Kara başlı martı, *Somateria mollissima*, Kuşaklı ördek (*Tadorna tadorna*), Şahin (*Buteo buteo*), Çakır kuşu (*Accipiter gentilis*), Atmaca (*Accipiter nisus*), Kerkenez (*Falco tinnunculus*), Peçeli baykuş (*Tyto alba*), Alaca baykuş (*Strix aluco*), ve Kulaklı orman baykuşu (*Asio otus*) nun muhtelif dokularında dieldrin, endrin, lindane, heptachlor epoxide, p,p'-DDT, p,p'-DDD ve p,p'-DDE tesbit etmişlerdir.

Borg et al., (1966) İsvoç'te tohum yiyen kuşlar ve bunların predatörlerinin dokularında civa mevcudiyetini araştırmıştır. Ölü bulunan kuşların % 50 sinin karaciğer ve böbreklerinde yüksek miktarda civa tesbit edilmiş, bu miktarlar aşağıda verilmiştir :

Sülün	28 — 140 ppm
Güvercin	8 — 45 ppm
Karga	29 — 110 ppm
İspinoz	11 — 136 ppm
Kartal, şahin, atmaca, doğan	6 — 100 ppm
Baykuş	4 — 270 ppm

Bazı mantıklarda, *Halieetus albicilla* ların çoğalma oranının azaldığı müşahade edilmiş ve bu yerlerden alınan yumurtaların

3.5 - 11 ppm cıva ihtiva ettiği görülmüştür. Vurulan veya tuzaklarla tutulan aşağıdaki kuşların karaciğerinde cıva olduğu anlaşılmıştır. Bunlar :

Sülün, güvercin, gil keklik	1.0 — 39 ppm
Çakır kuşu	6.0 — 53 ppm
Şahin	2.1 — 6.5 ppm dir.

Devamlı olarak metil cıva ile ilaçlanmış tohumla beslenen sülünlerin karaciğer ve böbreklerindeki cıva bakiyesi 30 - 130 ppm bulunmuştur. Cıvalı tohum ile 9 gün beslenen sülünlerin yumurtalarındaki cıva bakiyesi ise 1.3 - 2.0 ppm arasında değişmiştir.

Hunt (1966) Amerika'da her sene DDT tatbik edilen bir piring sahasında 1962 de yabancı sülünlerin yağında DDT miktarının 0 - 2930 ppm arasında değiştiğini ve ortalama 740 ppm olduğunu tesbit etmiştir. 1963 de yapılan bir çalışmada ise toplanan sülünlerin % 56 sında 10 ppm den az ve % 15 inde 100 ppm den fazla bakiye bulunmuştur.

George ve Frear (1966) Antarktik'te pestisidlerin mevcudiyeti bakımından araştırmalar ve 16 *Pygrosceles adeliae*'nin dördünde ve 16 *Catharacta skua*'nın onbeşinde pestisid bakiyesi bulmuşlardır.

El Sayed et al., (1967) pamuk tarlalarındaki bazı kuşlarda klorlu hidrokarbon insektisid bakiyelerini araştırmak için pamuk tarlalarında veya civarında beslenen veya bulunan kuşları vurduktan sonra, pestisid bakiyeleri bakımından değişik organlarını analiz etmişlerdir. Bütün kuşlarda insektisid bakiyesi olarak genellikle p,p'-DDT ve metaboliti olan p,p'-DDE bulunmuştur. *Archilochus colubris* ve *Sturnella magna* kuşlarındaki bakiyeler daha azdır. Zira, *A. colubris*'ler nektarda ve *S. magna*'lar da böceklerle ve az miktarda tohumla beslenmektedir. *Agelatus phoeniceus*, *Quiscalus quisqualis* ve evcil serçenin de muhtelif dokularında değişik miktarlarda p,p'-DDT ve p,p'-DDE tesbit edilmiştir.

Linder ve Dahlgren (1970) Güney Dakota'daki sülünlerde ve bunların yumurtalarında BHC, dieldrin, DDT, DDE, DDD, aldrin, endrin ve heptachlor epoxide bakiyesi tesbit etmişlerdir.

Smith et al., (1969) 60 gün 0, 100, 200 ve 400 ppm DDT ihtiva eden gıda ile beslenen japon bildircinlarından elde edilen yumurtaların sarısında dozla ilgili olarak DDT bakiyesi tesbit etmişlerdir. İlk 10 günlük besleme sırasında yumurta sarısında oldukça fazla bakiye birikmiştir. 30 gün sonra 400 ppm DDT ile beslenenlerin yumurta sarılarında 78 ppm DDE ve 141 ppm DDT tesbit edilmiştir, 60 gün sonra bu bakiye 184 ppm DDE ye ve 358 ppm DDT ye yükselmiştir.

Benson ve Gabica (1970) canlı olarak yakalanan kara sığırcıkların muhtelif organlarında pestisid bakiyesi aramışlardır. Yağda ortalama olarak 19.2 ppm p,p'-DDE, 2.1 ppm p,p'-DDT, ve 1.5 ppm dieldrin; karaciğerde 0.08 ppm p,p'-DDE, 0.072 ppm p,p'-DDT, 0.14 ppm dieldrin ve 1.0 ppm den daha az BHC, heptachlor ve heptachlor epoxide tesbit etmişlerdir.

Lamont et al., (1970) araziden toplanan *Pelecanus occidentalis* yumurtalarında pestisid bakiyesi aramışlar ve 50.6 - 135.0 ppm p,p'-DDE, 0.3 - 3.4 ppm p,p'-DDD ve 0.6 - 4.6 ppm p,p'-DDT bulmuşlardır.

Gıda noksanlığı, soğuk, göç v.s. gibi şartlar altında kuşlar enerji için yedek yağdan istifade ederler. Yedek yağın kullanılması sebebi ile, yağda depo edilen insektisid serbest kalır ve eğer kan dolaşımında insektisid miktarı yeterli ise, toksik bir durum meydana gelebilir. Depo edilmiş insektisidin hareket haline getirilmesi muhtelif dokulardaki bakiye seviyesini yükseltebilir. Bu konu ile ilgili olarak, Ecobichon ve Saschenbrecker (1969) horozlarda DDT nin dağılımına gıda noksanlığının tesirini araştırdıkları zaman plasma, beyin, karaciğer ve kalpte DDT seviyesinin arttığını tesbit etmişlerdir. Normal sınıh şartlar altında plasmada sirküle eden DDT miktarı 17 ppm den fazla bulunmamış iken, anormal şartlarda daha fazla bulunmuştur. Donaldson et al., (1968) ve Harvay (1967) de aç bırakılan civciv ve sığırcıkların kanında DDT bakiyesinin arttığını tesbit etmişlerdir.

VII. PESTİSİDLERİN KUŞLARA ETKİSİ KONUSUNDA YURDUMUZDAKİ TETKİK VE GÖZLEMLER

Yurdumuzda, pestisidlerin kuşlara etkisi konusunda negredilmiş bir çalışma olmamakla beraber, uzun yıllardan beri pestisidlerin kullanıldığı memleketimizde bu konuda bazı tetkik ve gözlemlerin yapılmış olabileceği düşünülerek Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri ve Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Reisliklerinden bu hususta bilgiler istenmiş ve bunlar aşağıda özetlenmiştir.

Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünden Şükrü Pala'ya göre, 1963 yılı Mayıs ayında Danaburnuna karşı Korcide 7 ile ilâçlanmış kepekli yemin toprak üstünde öldürdüğü Danaburnunları saksağanların (Pica pica) yemesi sonucunda bir çok saksağanın öldüğü görülmüştür. Güney Doğu Anadolu'da fare mücadelesi için kullanılan zehirli buğdayların de'iklere itina ile konmaması sonucunda açıkta kalan zehirli buğdayları kuşlar yiyerek ölmektedirler. Mart ve Nisan aylarında tarlalarda bu şekilde ölen bir çok Tarla kuşuna (Alauda arvensis) rastlanmıştır. Ayrıca, süne mücadelesi yapılan tarlalarda da bu kuşların ölümlerine zaman zaman rastlanılmaktadır. Güney doğu Anadolu'nun her tarafında fazla miktarda bulunan Atmaca (Accipiter nisus) ve Kerkenez (Falco tinnunculus) ölümlerine rastlanması, bunların pestisid ihtiva eden fare ve küçük kuşları yemesinden ileri geldiği kanaatini vermektedir.

Ankara Bölge Zirai Mücadele ve Karantina Reisliğine göre, tohum ilacı olarak kullanılan aldrin ve heptachlor, meyva zararlılarına karşı tatbik edilen organik fosforlu insektisidler, kımil mücadelesi için uygulanan DDT ve BHC karışımları ve fare mücadelesinde kullanılan zehirli yemler bölgelerinde kuş popülasyonlarına olumsuz etkilerde bulunmaktadır.

Adana Bölge Zirai Mücadele Enstitüsü, pamukta parsel denemelerinde tatbik ettikleri pestisidlerin kuşlar üzerinde olumsuz etkilerini müşahade ettiklerini, yalnız bölgedeki tetkikleri esnasında endrin, aldrin, ve dieldrin tatbik edilen tarlalarda serçe ve tarla kuşlarının, 1969 yılında da bir köy civarında yapılan Cyolane tâtbiğinde hindi, tavuk, kaz ve ördeklerin, ayrıca tarlalarda serçe, tarla kuşu, leylek ve kargaların öldüğünü müşahade ettiklerini belirtmektedir.

Istanbul Bölge Ziraî Mücadele Reisliği de, fare mücadelesi yapılan sahalarda kuşların öldüğünün çok kere müşahade edildiğini ve bilhassa 1965 - 1966 yıllarında striknin sülfat ve talyum sülfath zehirli yemlerle yapılan fare mücadelelerinde bir çok kuş türlerinin öldüğünü belirtmektedir.

Konya Bölge Ziraî Mücadele ve Karantina Reisliği, ziraî mücadele tatbi-katlarında kullanılan pestisidlerin kuşlara etkisi konusunda aşağıdaki bilgileri vermektedir :

Afyon Bölgesinde, Aldrin, ve heptachlor gibi ilâçların toprak altı zarar-lılarına karşı tohum ilâcı olarak kullanılmasının bazı kuş türlerine olumsuz etkisi müşahade edilmiştir.

Burdur'da, striknin veya çinko fosfür ile hazırlanmış zehirli yemlerle ya-pılan fare mücadelesinde ve Zabrus ve Bambula karşı tohumlukların aldrin veya heptachlor ile ilâçlanarak ekildiği sahalarda bazı kuş türlerinin zarara uğradığı görülmüş, fakat bu sahalarda kuş türlerinin popülasyonunda bariz bir değişim olduğu tesbit edilememiştir. Konya ve Niğde illerinde de, aldrin veya heptachlor ile yapılan tohumluk ilâçlamasının ve fare mücadelesi için kullanılan zehirli yemlerin kuşlara olumsuz etkilerde buldukları müşahade edilmiştir. Aynı olumsuz etkiler İzmir Bölge Ziraî Mücadele ve Karantina Reisliği tarafından da müşahade edilmiştir.

VIII. S O N U Ç

Pestisidlerin kuşların tabii barınaklarında kullanılmasının veya muhtelif yollar ile tabii barınakların pestisidler ile bulaşmasının bir çok durumlarda kuşlar üzerine olumsuz etkiler yaptığı bir çok misallerden anlaşılmaktadır. Bu olumsuz etkiler derecesi bilinmemekle beraber, yurdumuzda da müşahade edilmiştir. Bilhassa, sonbaharda fauna için yem kutluğu olduğu bir zamanda aldrin veya dieldrin ile yapılan tohum ilâçlaması ve fare mücadelesi için uygulanan zehirli yemlerin deliklere itina ile konması kuş faunasına olan etki-lerini artırmaktadır.

Genellikle, pestisidler sebebi ile kuş popülasyonlarında önemli derecede bir azalma uzun bir süre içinde görüldüğünden, bu süreyi beklemeksizin şimdiden bazı tedbirlerin alınması icap etmektedir. Konu yalnız bitki koruma alanında çalışanları değil, tabiatı ve tabii kaynakları koruma organlarını ve ornitologları da yakından ilgilendirmektedir. Bu bakımdan, bu organlar arasın-da yakın bir işbirliğine ihtiyaç vardır.

Evvelâ, pestisidler tarafından etkiye uğraması muhtemel kuş türlerinin halî hazırda memleketimizde dağılışı ve popülasyon durumunun ne olduğu, bu türlerin ne ile beslendiği ve bu türler üzerinde hangi diğer kuş türlerinin bes-lendiği tesbit edildikten sonra, pestisidlerin kullanılışı ve bunların kuşlara etkisi konusunda aşağıdaki çalışmalar plânlanabilir :

A. Belirli bir kuş türünün bir pestisidin kullanılmasından evvel ve son-raki popülasyon dinamiği ve kuşta bulunan pestisid miktarları,

B. Memleketin muhtelif yerlerinde pestisidlerin kullanılmasına ait bilgi-ler (miktar, cins, tatbik zamanı, dozu, şekli v.s.),

C. Pestisidlerin ekosistemde dağılışı mekanizmaları, kuş habitalarını bulaştırma yolları, hava, su ve biyolojik materyallerde akibetleri ve bakiye miktarları,

D. Letal olmayan pestisid dozlarının ergin veya yavru kuşlara kronik etkileri,

E. Pestisidin ve kuşlarda meydana gelebilecek metabolitinin kuşlara akut toksisitesi.

Diğer taraftan, bir pestisidin kullanılmasının kuşlara veya tabii kaynaklara potansiyel bir tehlike yaratacağına dair elde yeteri bilgiler mevcutsa, bunun yerine kullanılacak yeni pestisidler aranmalıdır. Ayrıca, bir pestisidin özel bir kullanım şekli kuşlara olumsuz etkide bulunuyorsa, bu kullanım şekli kısıtlanmalı veya değiştirilmelidir.

S U M M A R Y

THE EFFECTS OF PESTICIDES ON BIRDS

Literature on the effects of pesticides on birds were reviewed and the relationship between the use of pesticides and their effects on bird populations in Turkey was given.

It is clearly understood that population of Skylark (*Alauda arvensis*), Sparrow hawk (*Accipiter nisus*), Kestrel (*Falco tinnunculus*), Peregrine (*Falco peregrinus*), Common buzzard (*Buteo buteo*), Kite (*Milvus sp.*), Hoopoe (*Upupa epops*) were effected by the use of pesticides in Turkey. Many dead birds of these species were found in the fields treated with different kind of pesticides.

L I T E R A T Ü R

- AMES, P.L., 1966. DDT residues in the eggs of the osprey in the Northeastern United States. - *J. appl. Ecol.* 3 (Suppl.), 87-97.
- ANONYMOUS, 1969 a. DDT isomer may be guilty. - *Science News*, 95, 41.
- , 1969 b. Eggs and chlorinated hydrocarbons. - *World Rev. Pest Control*, 8, 4.
- , 1970. Registration manual, Azodrin, an organophosphorus insecticide with systemic and contact action. - Shell International Chemical Company Limited, London.
- ASH, J.S., 1962. Residues of seed dressing in pheasant eggs. - *Br. Birds* 55, 478 - 480.
- AZEVEDO, J.A., Jr., E.G. HUNT and L.A. WOODS, Jr. 1965. Physiological effects of DDT on pheasants. - *Calif. Fish. Game* 51, 276-293.
- BAILEY, S., P.J. BUNYAN, B.D. RENNISON and A. TAYLAR, 1969 a. The metabolism of 1,1-di (p-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane and 1,1-di (p-chlorophenyl)-2,2-dichloroethane in the pigeon. - *Toxicol. appl. Pharmacol.* 14, 13-22.
- , P.J. BUNYAN, B.D. RENNISON and A. TAYLOR, 1969 b. The metabolism of 1,1-di (p-chlorophenyl)-2,2-dichloroethane and 1,1-di (p-chlorophenyl)-2-chloroethylene in the pigeon. - *Toxicol. appl. Pharmacol.* 14, 23-32.

- BAKER, M.F., 1958. Observations of effects of an application of heptachlor or dieldrin on wildlife. - Proceedings of the Twelfth Annual Conference Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, 244-247.
- BARKER, R.J., 1958. Notes on some ecological effects of DDT sprayed on elms. - J. Wildl. Mgmt. 22, 269-274.
- BENSON, W.W., and J. GABICA, 1970. Insecticide residues in starlings in Idaho. - Bull. Environ. Contam. Toxicol. 5, 243-246.
- BITMAN, J., H.C. CECIL, S.J. HARRIS and G.F. FRIES, 1969. DDT induces a decrease in eggshell calcium. - Nature 224, (5214), 44-46.
- BORG, K., 1958. Effects of dressed seeds on game birds. - Proceedings of the 8th Nordic Veterinary Congress, Helsinki, 23rd-26th July, 1958, 394-400.
- , H. WANNTORP, K. ERNE and E. HANKO, 1966. Mercury poisoning in Swedish wildlife. - J. appl. Ecol. 3, (Suppl.), 171-172.
- BUCKLEY, J.L., 1963. «Pesticides - Their use and effect» (G.A. Swanson, Ed.), 23., N.Y. State Legislative Symp., Albany, New York, 1963.
- BUNYAN, P.J., D.M. JENNINGS and A. TAYLOR, 1969. Organophosphorus poisoning: Chronic feeding of some common pesticides to pheasants and pigeons. - J. agric. Fd Chem. 17, 1027-1032.
- BUTTIKER, W., 1961. Ecological effects of insect control on bird populations. - IUCN Symposium, Warszawa, 15, 48-60.
- CARPENDER, C.P., C.S. WEIL, P.E. PALM, L.W. WOODSIDE, J.H. NAIR and H.F. SMYTH, 1961. Mammalian toxicity of 1-Naphthyl-N-methylcarbamate (Sevin insecticide). - J. agric. Fd Chem. 2, 30-39.
- CARNAGHAN, R.B.A., and J.D. BLAXLAND, 1957. The toxic effect of seed dressings on wild and game birds. - Vet. Rec. 69, 324.
- CLAPHAM, P.A., and J. FRODSHAM, 1957. The toxicity of agricultural seed dressing to pigeon and pheasants. - Industrial Hygiene Research Laboratory, I.C.I. Ltd, Report IHR. 106.
- CROSS, D.L., H.L., KING and D.L. HAYNES, 1962. The effects of DDT in the diet of Japanese quail. - Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta. 44, 688-696.
- DeWITT, J.B., 1955. Effects of chlorinated hydrocarbon insecticides upon quail and pheasants. - J. agric. Fd Chem. 3, 672-676.
- , 1956. Chronic toxicity to quail and pheasants of some chlorinated insecticides. - J. agric. Fd Chem. 4, 863-866.
- , D.G. CRABTREE, R.B. FINLEY, J.L. GEORGE, O.B. COPE, and P.A. BUTLER, 1962. Effects of pesticides on fish and wildlife in 1960. - U.S. Fish Wildlife Serv. Circ. 143, 52.
- DONALDSON, W.E., T.J. SHEETS and M.D. JACKSON, 1968. Starvation effects of DDT residues in chick tissues. - Poultry Sci. 47, 237-243.
- ECOBICHON, D.J., and P.W. SASCHENBRECKER, 1968. Pharmacodynamic study of DDT in cockerels. - Can. J. Physiol. Pharmacol. 46, 785-794.
- , and P. W. SASCHENBRECKER, 1969. The redistribution of stored DDT in cockerels under the influence of food deprivation. - Toxicol. appl. Pharmacol. 15, 420-432.

- EL SAYED, E.I., J.B. GRAVES and F.L. BONNER, 1967.** Chlorinated hydrocarbon insecticide residues in selected insects and birds found in association with cotton fields. - *J. agric. Ed Chem.* 15, 1014-1017.
- ENDERSON, J.H., and D.D. BERGER, 1970.** Pesticides: Eggshell thinning and lowered production of young in prairie falcons. - *BioScience* 20, 355-356.
- ENGENE, S., 1945.** Türkiye Kuşları. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografıları.
- FRENCH, M.C., and D.J. JEFFERIES, 1969.** Degradation and disappearance of ortho, para isomer of technical DDT in living and dead avian tissues. - *Science* 165, 914-916.
- GENELLY, R.E., and R.L. RUDD, 1956 a.** Effects of DDT, toxaphene and dieldrin on pheasant reproduction. - *The Auk* 73, 529-539.
- , and R.L. RUDD, 1956 b. Chronic toxicity of DDT, toxaphene and dieldrin to ring necked pheasants. - *Calif. Fish. Game* 42, 5.
- GEORGE, J.L., and D.E.H. FREAR, 1966.** Pesticides in Anttarctic. - *J. appl. Ecol.* 3 (Suppl.), 155-167.
- GIBAN, J., G. VIEL, E. deLAVAUUR et G. GROLLEAU, 1962.** Etude de la toxicité a l'égard du gibier des divers pesticides utilisés pour le traitement des semences. - Rapport polycopie, I.N.R.A.
- GLASGOW, L.L., 1958.** Studies on the effect of the imported fire ant control program on wildlife in Louisiana. - Proceedings of the Twelfth Annual Conference, Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, 250-255.
- GROLLEAU, G., and F. BIATTI, 1966.** Note on the effects of thiram on the laying and rearing of the red-legged partridge (*Alectoris rufa*). - *J. appl. Ecol.* 3, (Suppl.) 249-251.
- , and J. GIBAN, 1966. Toxicity of seed dressing to game birds and theoretical risks of poisoning. - *J. appl. Ecol.* 3, (Suppl.) 199-212.
- HARVAY, J.M., 1967.** Excretion of DDT by migratory birds. - *Can. J. Zool.* 45, 629-633.
- HICKEY, J.J. and D.W. ANDERSON, 1968.** Chlorinated hydrocarbons and eggshell changes in raptorial and fish-eating birds. - *Science* 162, 271-273.
- , and L. R. HUNT, 1960. Initial songbird mortality following a Dutch elm disease control program. - *J. Wildl. Mgmt* 24, 259.
- HUNT, E.G., 1966.** Studies on pheasant - insecticide relationships. - *J. appl. Ecol.* 3, (Suppl.) 113-123.
- JEFFERIES, D.J., 1969.** Induction of apparent hyperthyroidism in birds fed DDT. - *Nature* 222, 578-579.
- JOHNSON, E.L., P.E. WAIBEL and B.S. POMEROY, 1955.** The toxicity of arasan treated corn to hens and chickens. - *Proc. Am. vet. med. Ass.* 92, 322-325.
- KORAL, S., 1963.** Zooloji Terimleri Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları 209.
- KEITH, J.O., 1966.** Insecticide contaminations in wetland habitats and their effects on fish-eating birds. - *J. appl. Ecol.* 3, (Suppl.) 71-85.
- KOEMAN, J. H., and H. van GENDEREN, 1966.** Some preliminary notes on residues of chlorinated hydrocarbon insecticides in birds and mammals in the Netherlands. - *J. appl. Ecol.* 3 (Suppl.), 99-106.

- KREITZER, I.F., and J.W. SPANN, 1968. Mortality among bobwhites confined to a heptachlor contaminated environment - J. Wildl. Mgmt 32, 874-878.
- LAMONT, T.G., G.E. BAGLEY and W.L. REICHEL, 1970. Residues of o,p-DDD and o,p-DDT in brown pelicans eggs and mallard ducks. - Bull. Environ. Contam. Toxicol. 5, 231-236.
- LAY, D.W., 1958. Fire ant eradication and wildlife. - Proceedings of the Twelfth Annual Conference, Southeastern Association of Game Fish Commissioners, 248-250.
- LEEDY, D.L., and C.R. COLE, 1950. The effects on pheasants of corn treated with various fungicides. - J. Wildl. Mgmt 14, 218-225.
- LEHNER, P. N., and A. EGHERT, 1969. Dieldrin and eggshell thickness in ducks. - Nature 224, 1218-1219.
- LENDER, R.L., and R.B. DAHLGREN, 1970. Occurrence of organochlorine insecticides in pheasants of South Dakota. - Pest. Monito. J. 3, 227-232.
- McDONALD, J. W., 1962. Mortality in wild birds, some observations on weights. - Bird Study, 9, 147-167.
- MOORE, N.W., and D.H. RATCLIFFE, 1962. Chlorinated hydrocarbon residues in the egg of a peregrine falcon (*Falco peregrinus*) from Perthshire. - Bird Stud 9, 242 - 244.
- MURTON, R.K., and M. VIZOSO, 1963. Dressed cereal seed as a hazard to pigeons. - Ann. appl. Biol. 52, 503-517.
- MORZER - BRULJNS, M. F., 1963. Bird mortality in the Netherlands in the spring of 1960, due to the use of pesticides. - International Council for Bird Preservation, IX Bulletin, 70-75.
- NEWSOM, J.D., 1958. A preliminary progress report of fire ant eradication program, Concordia Parish, Louisiana, June 1958. - Proceedings of the Twelfth Annual Conference, Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, 255-257.
- NIR, I., E. WEISENBERG, A. HADANI and M. EGYED, 1966. Poultry Sci. 45, 720.
- NOAKES, D.N., and C.A. BENFIELD, 1965. Tissue accumulation of DDT and its metabolites in the domestic fowl. - J. Sci. Fd agric. 16, 693-697.
- PEAKALL, D.B., 1967. Pesticide - Induced enzyme breakdown of steroid in birds. - Nature 216, 505-506.
- , 1969. Effect of DDT on calcium uptake and vitamin D metabolism in birds. - Nature 224, 1219-1220.
- PORTER, R.D., and S.N. WIEMEYER, 1969. Dieldrin and DDT: Effects on sparrow hawk egg shells and reproduction. - Science 165, 199-200.
- SCHNEIDER, F., 1966. Some pesticide - wildlife problems in Switzerland. - J. appl. Ecol. 3, (Suppl.), 15-20.
- SCOTT, T.G., Y.L. WILLIS, and J. A. ELLIS, 1959. Some effects of a field application of dieldrin on wildlife. - J. Wildl. Mgmt 23, 409-427.
- SHERMAN, M., and E. ROSS, 1969. Acute and subchronic toxicity to Japanese quail of the carbamate insecticides, carbofuran and SD 8530. - Poultry Sci. 48, 2013-2018.

- _____, E. ROSS, F.F. SANCHET and M.T.Y. CHANG, 1963. Chronic toxicity of dimethote to hens. - J. econ. Ent. 56, 10-15.
- _____, and M. M. ROSENBERG, 1954. Subchronic toxicity of four chlorinated dimethanonaphthalene insecticides to chicks. - J. econ. Ent. 47, 1082-1083.
- SHELLENBERGER, T.E., G.W. NEWELL, R.F. ADAMS and J. BARBACCIA, 1966. Cholinesterase inhibition and toxicological evaluation of two organophosphorus insecticides in Japanese quail. - Toxicol. appl. Pharmacol. 8, 22.
- SMITH, S.I., C.W. WEBER and B.L. REID, 1969. The effect of high levels of dietary DDT on egg production, mortality, fertility, hatchability and pesticide content of yolks in Japanese quail. - Poultry Sci., 48, 1000-1004.
- STICKEL, L., and W. STICKEL, 1969. Distribution of DDT residues in tissues of birds in relation to mortality, body condition and time. - Ind. Med. Surg. 38, 91-100.
- SWAN, A.A.B., 1961. Comparison of the toxicity of seed dressing. - I.H.R.L. Report, I.C.I., Ltd, Report T.R. 246.
- _____, 1962. Comparison of the toxicity of seed dressing. - I.H.R.L. Report, I.C.I. Ltd., Report T.R. 309.
- SWANSON, M.H., P.E. WAISEL, N.V. HELBACKA and E.L. JOHNSON, 1956. Shell egg quality as effected by arasan in the diet. - Poultry Sci. 35, 92-95.
- TAYLOR, A., 1962. The rapid determination of seed dressing insecticide residues in animal. - Analyst 87, 824-826.
- TUCKER, R.K., and D. G. CRABTREE, 1969. Toxicity of Zectran insecticide to several wildlife species. - J. Econ. Ent. 62, 1307 - 1310.
- WAIBEL, P.E., B.S. POMEROY and E.L. JOHNSON, 1955. Effect of arasan treated corn on laying hens. - Science N.Y. 121, 401, 402.
- _____, E. L. JOHNSON, B. S. POMEROY and L. B. HOWARD, 1957. Toxicity of tetramethylthiuram for chicks, pouts and goslings. - Poultry Sci. 36, 697-703.
- WALKER, A.I.T., C.H. NEILL, D.E. STEVENSON and J. ROBINSON, 1969. The toxicity of dieldrin (HEOD) to Japanese quail (Coturnix japonica). - The toxicol. appl. Pharmacol. 15, 69 - 73.
- WRIGHT, B.S., 1960. Woodcock reproduction in DDT-sprayed areas of New Brunswick. - J. Wildl. Mgmt 24, 419.
- WURSTER, C.F., Jr., and D.B. WINGATE, 1968. DDT residues and declining reproduction in the Bermuda petrel. - Science 159, 979-981.
- _____, D. H. WURSTER and W. N. STRICLAND, 1965. Bird mortality after spraying for Dutch elm disease with DDT. - Science N. Y. 148, 90 - 91.